



UNIVERSITATEA TEHNICĂ
DIN CLUJ-NAPOCA

Prelucrare Grafică

Sistemul Solar

Profesor îndrumător:
Adrian Sabou

Student:
Gavra Anamaria
Grupa: 30236



UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

Cuprins

Tema.....	3
Scenariul.....	3
Descrierea schemei si a obiectelor.....	3
Functionalitati.....	4
Detalii de implementare.....	6
Funcții și algoritmi.....	6
1 Soluții posibile.....	6
Transparenta.....	8
2 Motivarea abordării alese.....	9
Structuri de date.....	9
5. Prezentarea interfeței grafice utilizator / manual de utilizare.....	10
Referinte.....	10

Tema

Acest proiect are ca scop implementarea unei aplicații interactive 3D. Tema aleasă este prezentarea Sistemul Solar. Am ales această temă întrucât mi se pare una interesantă și educativă. Fiind atractivă pentru copii, o dezvoltare ulterioară poate constitui un joc pentru aceștia.

Scenariul

Descrierea schemei și a obiectelor

Scena este alcătuită din nouă planete, Soarele, câțiva sateliți naturali, inclusiv luna, și numeroase randuri de stele. Toate acestea se învârt în jurul centrului sistemului, reprezentat de poziția Soarelui. Pe lângă rotația în jurul soarelui, Pământul efectuează o rotație în jurul propriei axe, în timp ce Luna se învârt în jurul acestuia, efectuând o rotație atât în jurul axei x, cât și în jurul axelor y și z.

Există două surse de lumină care iluminează scena sunt : o sursă direcțională care vine dintr-o direcție orizontală, și o sursă pozițională aflată în centrul scenei, reprezentând razele Soarelui. Direcția și intensitatea luminilor determină modul de trăsare al umbrelor.

Utilizatorul poate să determine apariția altor elemente ca ceața sau transparența unor elemente. Acesta poate să vizualizeze obiectele din scena în trei moduri: solid, poligonal și smooth. Pentru un grad de realism mai ridicat, culoarea planetelor este determinată de mai multe tipuri de texturi. Fundalul este un obiect de tip skybox pe care a fost mapat o textură neagră cu stele.

Pentru vizualizarea scenei obținute, s-a realizat o animare de vizualizare care prezintă Sistemul Solar văzut din poziție verticală. Camera porneste de deasupra soarelui, și se îndepărtează treptat.

Functionalitati

Utilizatorul poate efectua urmatoarele actiuni:

- Deplasarea prin scena in directiile: inainte, inapoi, dreapta , stanga, sus si jos,; cu ajutorul tastaturii;
- Schimbarea directiei de vizualizare prin intermediul mouse-ului;
- Rotatia camerei apasand tastele „Q” sau „E”;
- Vizualizarea animarii de prezentare a scenei cu ajutorul tastei „M”
- Modificarea vitezei de deplasare a camerei
- Cresterea sau scaderea vitezei de rotatie a planetelor in jurul Soarelui prin intermediul sagetilor;
- Schimbarea vitezei de rotatie a planetelor, apasand tasta „L”
- Oprirea luminii Soarelui sau modificarea intensitatii acesteia prin intermediul tastei „P”;

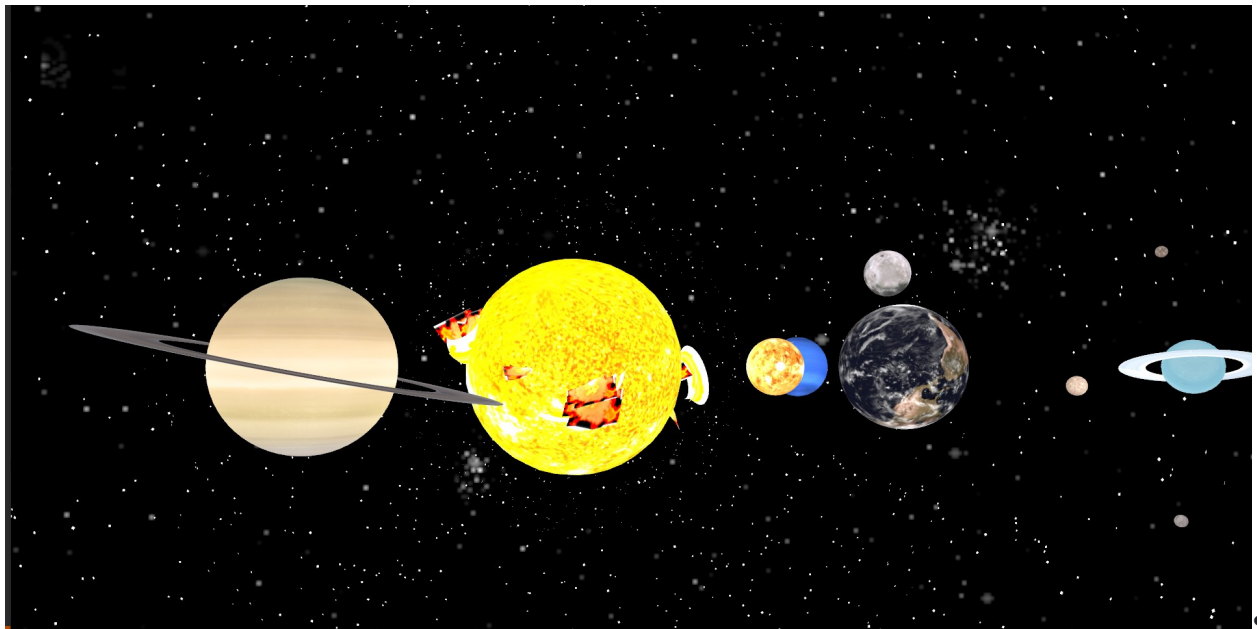


Figure 1

- Modificarea transparenței Lunii prin apăsarea tastei „O”;
- Vizualizarea scenei în cele trei moduri enumerate anterior cu ajutorul tastei „K”;
- Activarea efectului de ceață și modificarea intensității acestuia prin apăsarea tastei „N”.

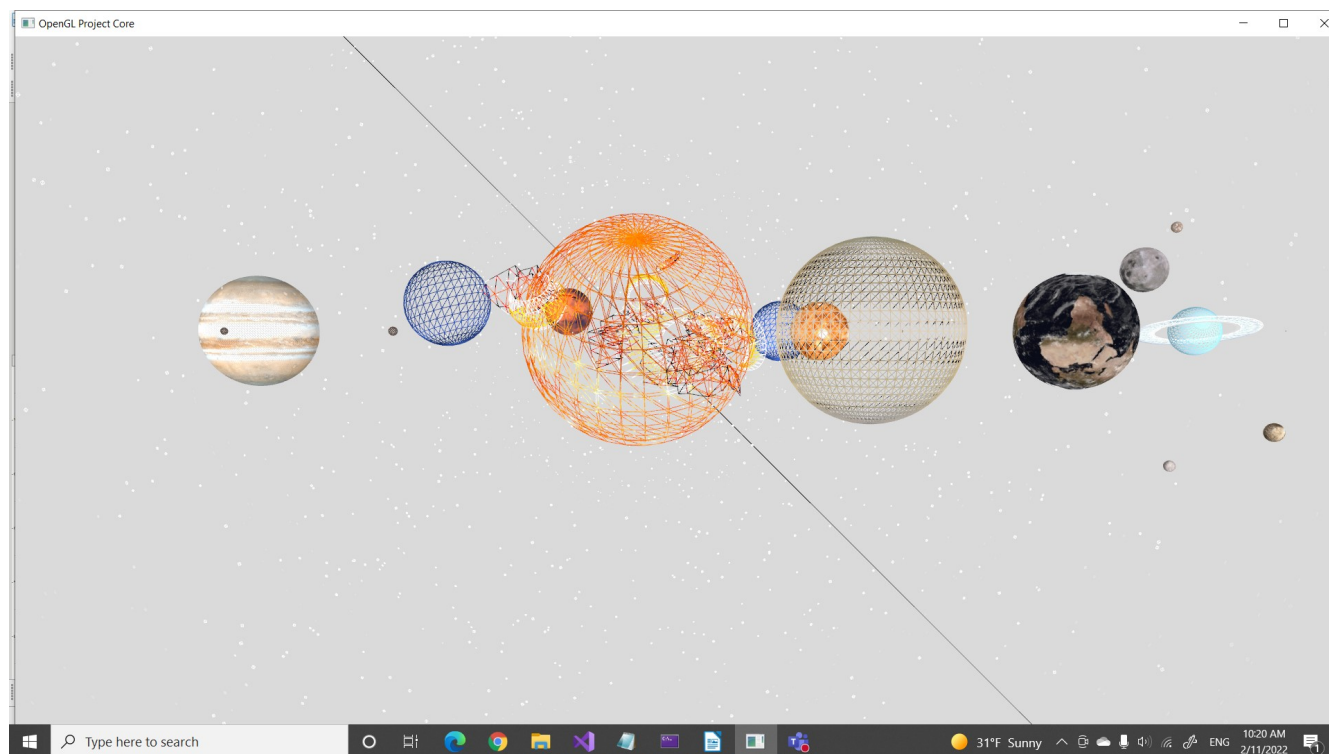


Figure 2

Detalii de implementare

Funcții și algoritmi

1 Soluții posibile

Modelul de iluminare Blinn-phong

Acesta este un model care combina trei componente ale luminii:

1. **Componenta ambientala** → lumina care există în mediul înconjurător și nu are o sursă/direcție;
2. **Componenta difuza** → lumina împrăștiată de sursă, depinzând doar de sursa de lumină;
3. **Componenta speculară** → partea luminii care se reflectă, este determinată atât de sursa de lumină, cât și de direcția de vizualizare a camerei.

Fiecare componentă are un coeficient și o formulă în funcție de parametrii care o influențează. Prin combinarea acestor valori cu valoarea culorii texturii, se obține culoarea fragmentului dorit.

Spre deosebire de modelul Phong, această abordare utilizează un vector care se află la jumătatea distanței dintre direcția de vizualizare și sursa de lumină, în locul reflexiei luminii. Acesta este mai ușor de calculat, întrucât nu necesită operații complexe.

Pentru sursele de lumină pozitionale, valorile celor trei componente sunt atenuate în funcție de distanța fragmentului față de sursa de lumină pozitională.

Shadow Mapping

Shadow mapping este o tehnica multi-trecere care utilizează texturi de adancime pentru a decide dacă un punct se afla in umbra sau nu. Pentru a afla acest lucru, mai intai mutam pozitia de vizualizare in pozitia luminii si se face o trasare a scenei utilizand un buffer de adancime. In acest buffer sunt salvate valorile adancimilor punctelor. Mai intai, buffer-ul trebuie sa fie initializat la o valoare maxima (infinite), dupa care, fiecare valoare este suprascrisa atunci cand apare un fragment care are coordonata z mai mica decat valoarea din buffer(este mai aproape de lumina).

Prin acest procedeu, in buffer sunt salvate fragmentele care sunt „vazute” de lumina, celelalte fiind in umbra.

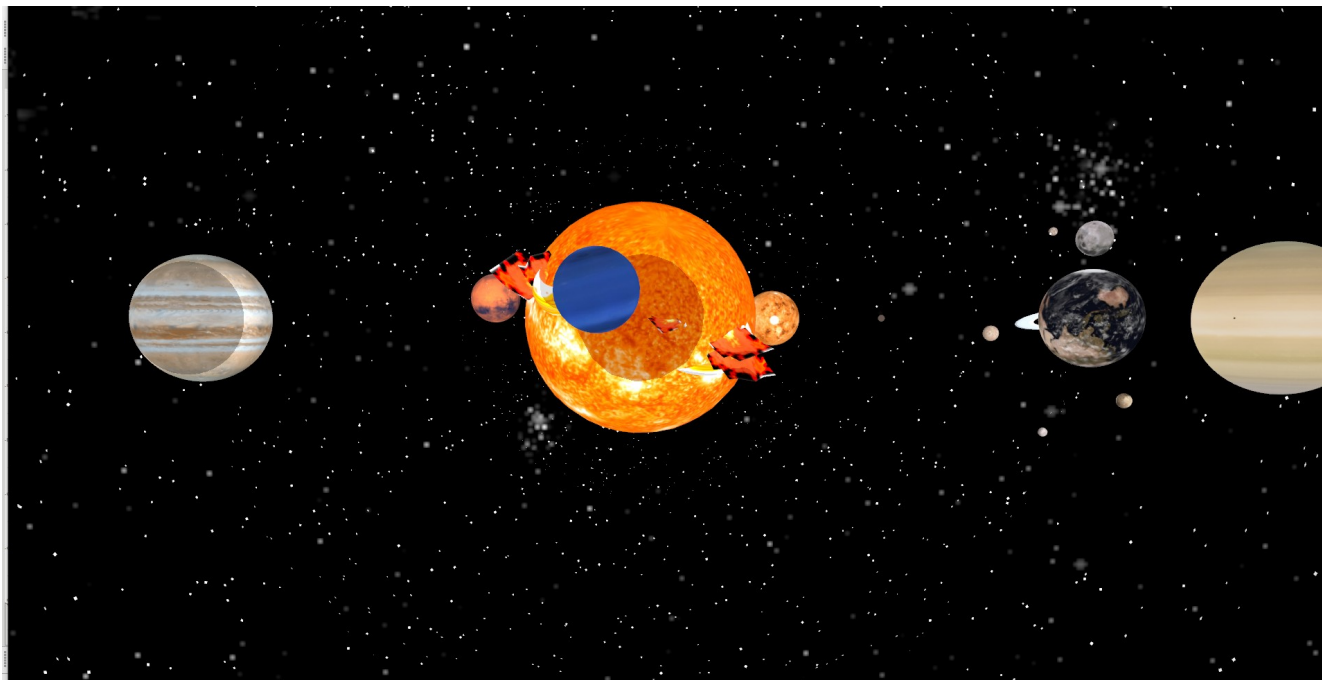


Figure 3

Ceata

Ceata este generata prin combinarea culorii obtinute dupa aplicarea texturii si a luminilor cu o culoare aleasa (in general alb sau gri) in functie de un indice.

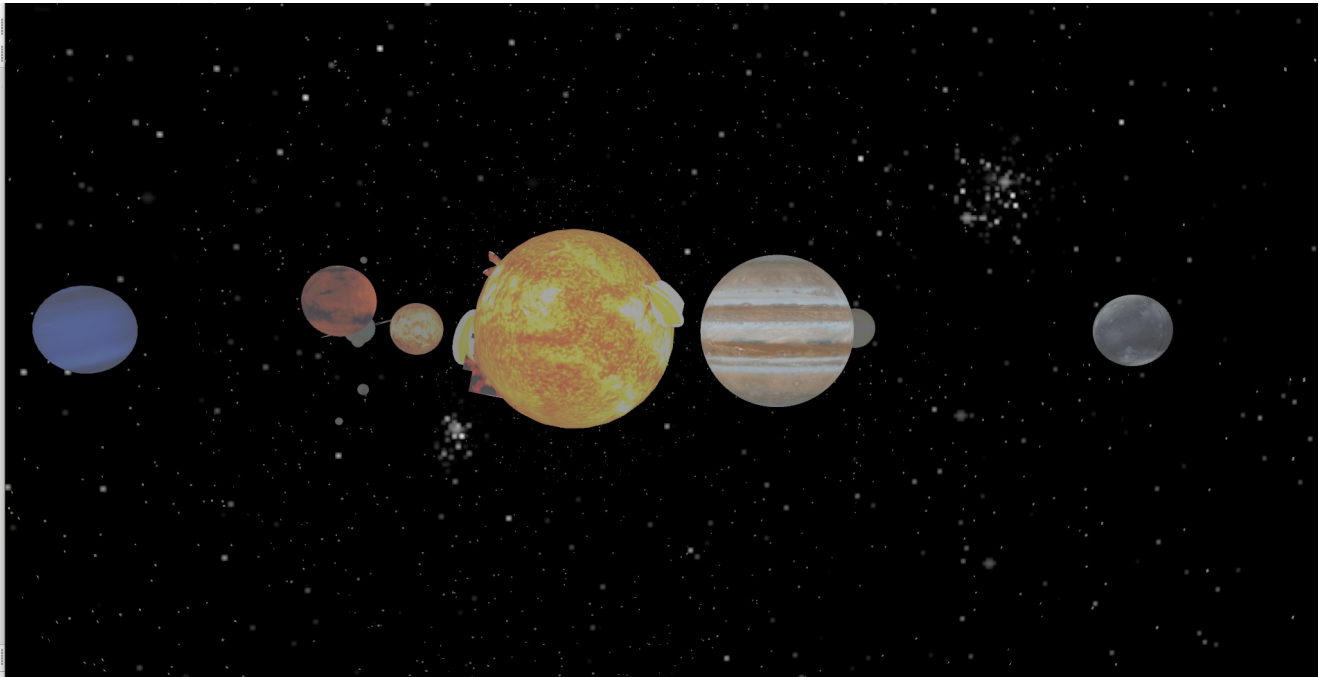


Figure 4

Transparenta

Pentru obtinerea efectului de transparenta se modifica variabila alfa din frambuffer. Aceasta reprezinta coordonata w a fragmentului. Valoarea acestuia (intre 0 si 1) determina nivelul de transparenta: cu cat w este mai mic, cu atat obiectul este mai transparent.

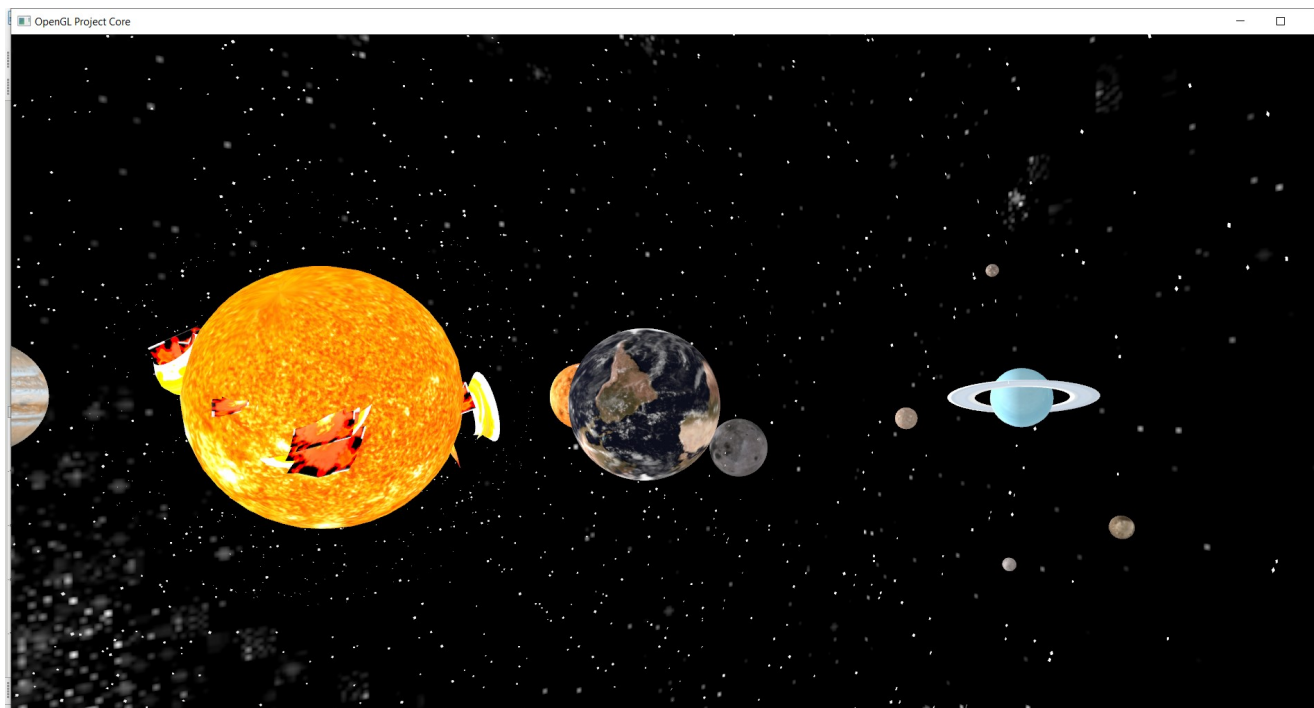


Figure 5

2 Motivarea abordării alese

Am ales aceste abordari intrucat sunt usor de implementat si ofera un grad de realism ridicat.

Structuri de date

Structurile de date utilizate pentru implementarea proiectului sunt:
Camera care contine un vector de pozitie, un vector pentru directia in care este indreptata si unul pentru a determina pe ce axa este directia „sus”.

5. Prezentarea interfeței grafice utilizator / manual de utilizare

Aplicatia se porneste cu ajutorul fisierului executabil. Pe ecran se poate observa o reprezentare a scenei descrise mai sus . Functionalitatile si modul in care utilizatorul le poate utiliza sunt descrise in sectiunea „Functionalitati”.

Referinte

Laboratoarele si cursurile de procesare grafica.